チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト

応募書類は本選終了後，公開されます．個人情報，メンバー写真等を載せないでください．

＊チーム名の由来

チーム名に、「助けたい」という気持ちを込めている。

産業技術短期大学はこれまで、2008,9,10年「太助隊」、2011年「太助隊プラス」、2014,15,16,17年「SUKUI隊」というチーム名で参加した。それぞれのコンセプトは、「太助隊：ヒューマノイドロボットによる救助」、「太助隊プラス：ヒューマノイドロボット＋量産型レスキュー専用機」、「SUKUI隊：シンプルなロボット」である。2018年から、これらをミックスし、「シンプルな量産型ヒューマノイドロボット」をコンセプトとして、「TASUKE隊」というチーム名で参加している。(表１)

＊チームの紹介

産業技術短期大学ものづくり工作センターロボットプロジェクトのメンバーで参加する。ヒューマノイドロボットを中心に開発し、新しいレスキューロボットの開発を目指す。

＊チームのアピールポイント

2022年のテーマを決める会議で、「ヒト型ロボットで両手でやさしく救助したい」、「トランスフォームロボットを作りたい」という意見が出た。ヒト型ロボットで救出した後、救急車で搬送するという発言から、トランスフォームロボットは、消防車をモデルにする提案があり、2022のテーマは「未来の救急・消防」に決まった。救急車グループと消防車グループの2グループで、開発する。新規開発を行うとともに、2021に開発したロボットも活用する。

〇救急車グループ：車両で移動し、ヒト型ロボットが車から降りて救助
〇消防車グループ：車両モードで移動し、ヒト型ロボットに変形して救助
〇2021のロボットの活用：1-2号機(階段用)、3-4号機(平面用)の再利用

上記のテーマに基づくロボットは、過去の資料で確認すると、2008年の初参加の申込書と似ていることが明らかになった。(図1、図2)

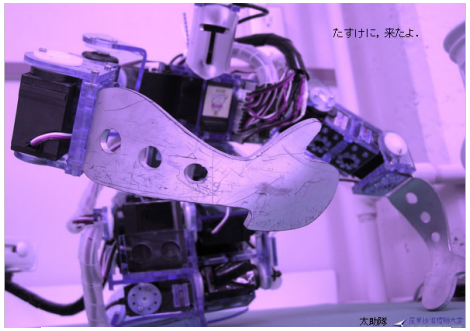


図1 2008年 太助隊ポスター

＊チームサポートの希望理由（希望しない場合は空欄）

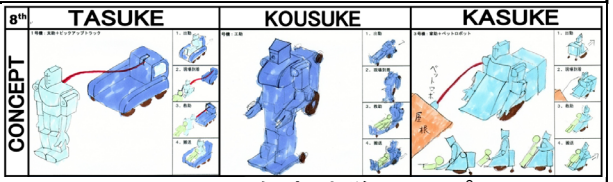
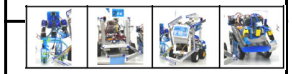
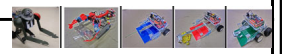
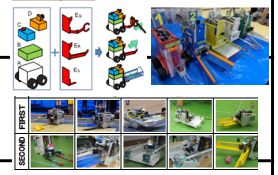


図2 2008年太助隊コンセプト

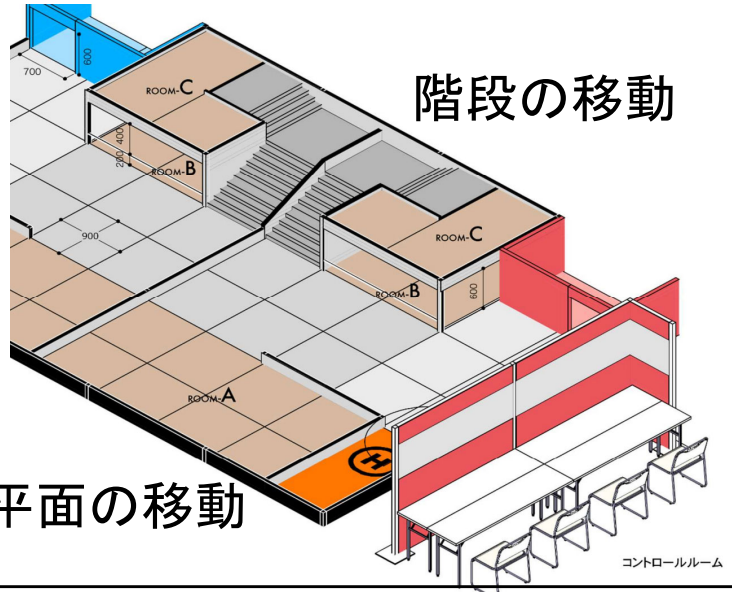
表1 産業技術短期大学のロボット

年	チーム名	ロボット
2008(本)	太助隊	
2009(本)		
2010(本)		
2011(本)	太助隊プラス	
2014(予)	SUKUI隊	
2015(予)		
2016(予)		
2017(予)		
2018(本)	TASUKE隊	
2019(本)		
2020 (中止)		
2021(本)		
2022		

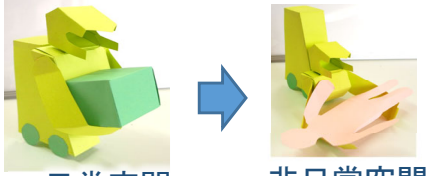
チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト

＊レスキュー活動上の特徴（図などを使ってわかりやすく書いてください）

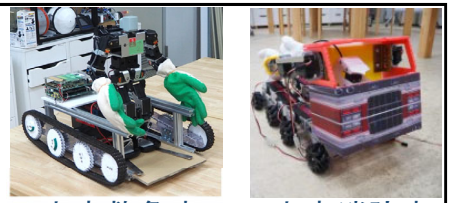
新フィールドに対応するため、移動性能を重視し、レスコン20×21に向け、階段移動用と平面移動用のロボットを開発した。レスコン2022では、20×21開発済みのロボットを活用するとともに、新規にロボット開発する。レスコン2021は、「日常で使用されるロボットが、災害時に救急活動を行う」ことをテーマとしたが、レスコン2022では、「未来の救急・消防」をテーマとする。各ロボットのレスキュー活動上の特徴を下に示す。

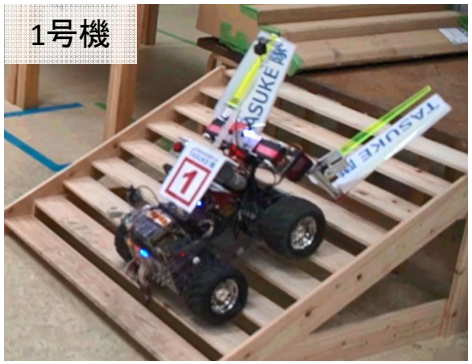
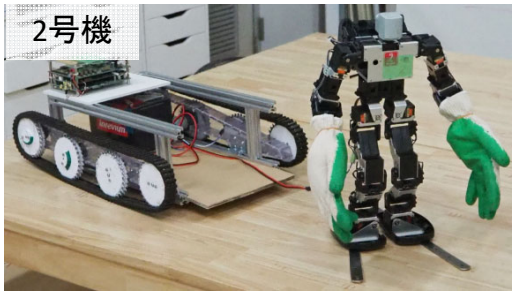
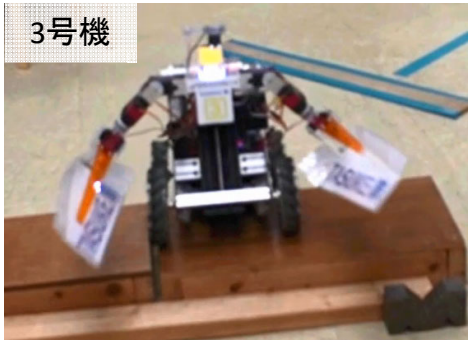
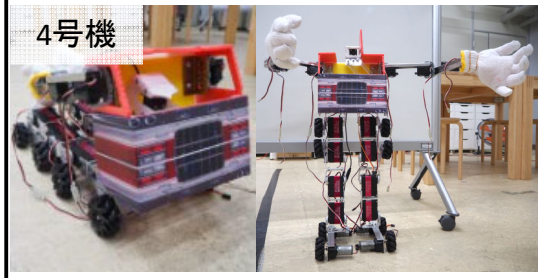


レスコン20×21では、日常生活で人助けをする量産型汎用ロボットが、非日常時にレスキュー活動を行うことを想定した。



レスコン2022では、未来の救急車、消防車を想定し、開発を行う。人が近づくことができないレスキュー現場でヒト型ロボットが活躍する。



	20×21 開発済み	2022新規開発
階段の移動	1号機  階段を移動できることを確認した。アームを使いダミヤンを救助する。	2号機  HR²アンビュランスは、未来の救急車を想定し、開発する。柔らかく大きな手で包み込むようにダミヤンを救出する。車からヒト型ロボットに電源供給する。
平面の移動	3号機  高さ10cmの箱の前後に2×4材を置き、乗り越えることができることを確認した。メカナムホイールを使い横移動も可能である。アームを使いダミヤンを救助する。	4号機  トランスフォーム・ファイヤーエンジン は、未来の消防車を想定し、開発する。車両モードからロボットモードにトランスフォームできる。車輪はメカナムホイールを使用し、全方向移動できる。ハンドは、目的に応じ、交換する。

チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト
第　1　号機　TASUKE_01（タスケ　ゼロイチ） オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信 (無線), 有線, 切替） オブジェクト（非常停止スイッチ　あり, なし）

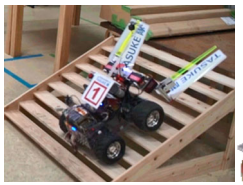
ロボットの重要な機能　（箇条書きで2つ，具体的に示してください）
・頭部と双腕を有するヒューマノイド型の上半身を持つ。
・階段を上るための車輪またはクローラの移動機構を持つ。

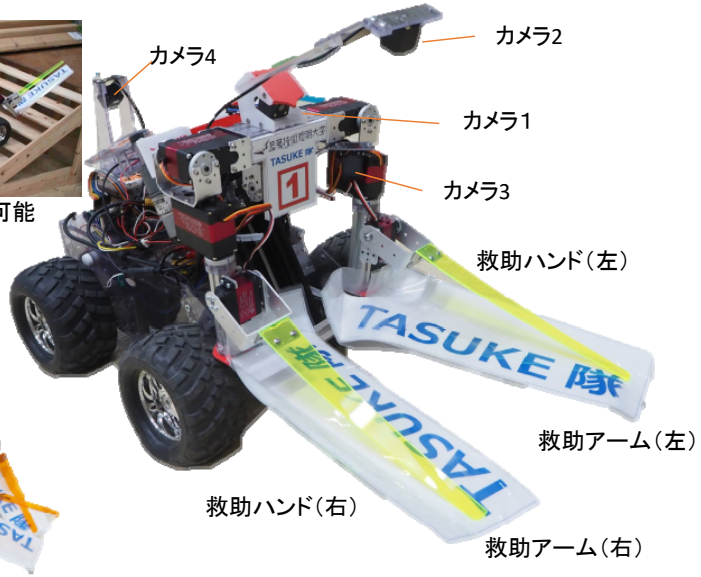
＊ロボットの概要（図などを使ってわかりやすく書いてください）　オブジェクトが含まれる場合，機能・動作を明記すること

Ⅰ ロボットの特徴

2021年に、移動性能を重視して開発した。制御ユニットを開発し、移動用モータに24Vを供給し、高トルクかつ高速移動を可能にするとともに、位置を調整用に低速移動も可能である。

「車載用ビデオ映像4分割器」を利用して4つの「バックカメラ」からの映像を1つの画面で確認できるようにした。

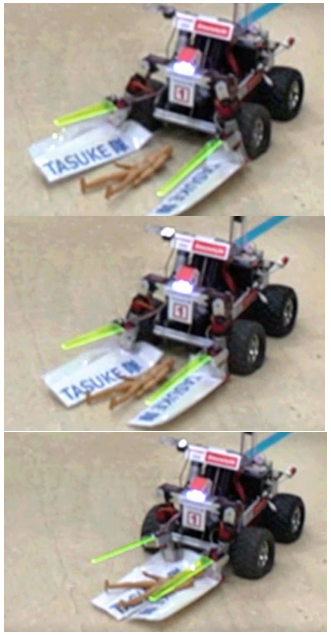

階段昇降可能



車輪またはクローラは、階段等の移動性能を比較し、選択する。

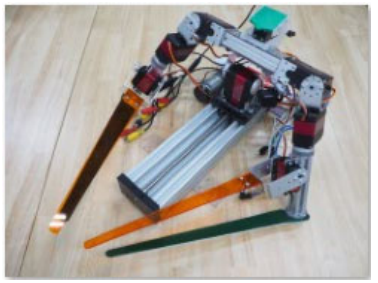
Ⅱ 救助

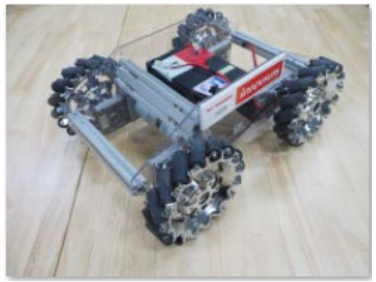
片腕には、アーム用に「60Kg二軸サーボRDS5160」×2とハンド開閉用に「20Kg二軸サーボ」を使用した。要救助者人形を、両碗の救出ベッドで下から救い上げて救出する。

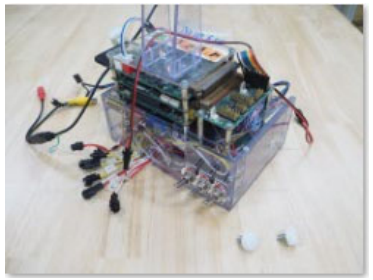


Ⅲ ユニット化

開発期間の短縮及びメンテナンス性を考慮し、4つのユニットに分けた。上半身ユニットの上下動機構は「リニアガイドスライドテーブル」を利用した。移動ユニットに、「12V-24V 2.5ADCギアモーター」を使用した。また、アルミフレームは「2020アルミニウムプロファイル 」を使用した。
ここの写真の車輪は「6インチメカナムホイール」。
(Amazonで部品を購入。文章中の「」は検索キーワードになる)


上半身ユニット


移動ユニット


制御ユニット

映像ユニット

チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト
第2号機　HR²アンビュランス（エイチアール スクエア アンビュランス） オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信　(無線)，有線，切替） オブジェクト（非常停止スイッチ　あり，なし）

ロボットの重要な機能　（箇条書きで2つ，具体的に示してください）
・救急車に有線接続されたヒト型ロボットを搭載。
・ヒト型ロボットのエネルギーは、車に搭載されたバッテリーからケーブルを介して供給される。

＊**ロボットの概要**（図などを使ってわかりやすく書いてください）　オブジェクトが含まれる場合，機能・動作を明記すること

HR²アンビュランス(**H**yper **R**escue × **H**umanoid **R**obot × **A**mbulance)

Ⅰ ロボットの特徴

ヒト型レスコンの経験を活かし、「ヒト型ロボットで両手でやさしく救助したい」という思いからスタートした。
救急隊員が、やさしく救助し、救急車で搬送するイメージ。

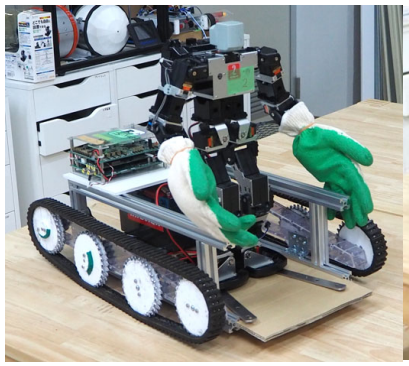
手袋の中には、綿が詰められており、柔らかい手でやさしく救助する。

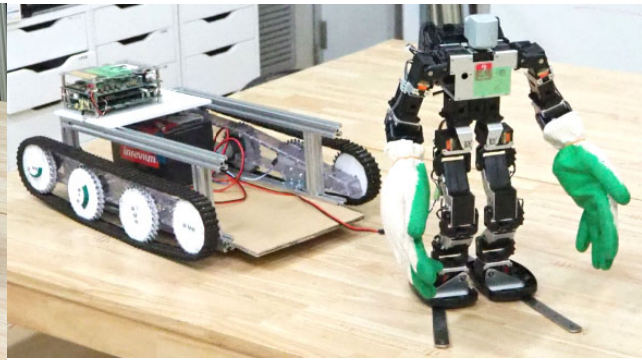
両手で挟んで抱きかかえるモーションを作成し、軽量な要救助者人形を救助できることを確認した。

Ⅱ ハイパーレスキュー×ヒューマノイドロボット×救急車

救急車で移動し、降車して、ヒト型ロボットが救助する構成。
救急車は普通の救急車ではなく、不整地移動ができるクローラ式。
不整地移動可能なハイパーレスキュー救急車。
救助隊員がロボットであり、危険な場所の対応も可能。

救急車からヒト型ロボットへ、電源供給および制御信号送信。
制御信号：レスコンボード→Arduino→「RCB-4変換基板」→ヒト型ロボット
「Arduino→RCB-4変換基板→ヒト型ロボット」の動作確認済み。





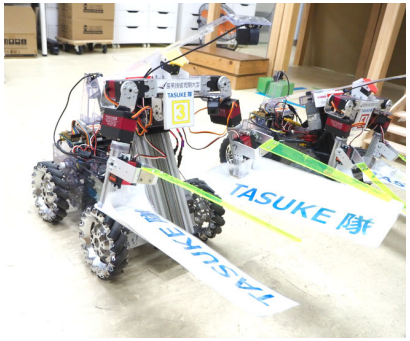
チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト
第　3　号機　TASUKE_03（タスケ　ゼロサン） オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信　無線，有線，切替） オブジェクト（非常停止スイッチ　あり，なし）

ロボットの重要な機能　（箇条書きで2つ，具体的に示してください）
・頭部と双腕を有するヒューマノイド型の上半身を持つ。
・平面での全方向移動を可能にするため、メカナムホイールの移動機構を持つ。

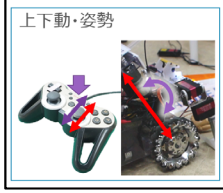
＊ロボットの概要（図などを使ってわかりやすく書いてください）　オブジェクトが含まれる場合，機能・動作を明記すること

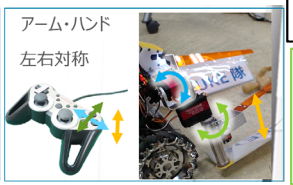
Ⅰ ロボットの特徴

基本構造は1号機と同じ。メカナムホイールを使用し、全方向移動が可能。

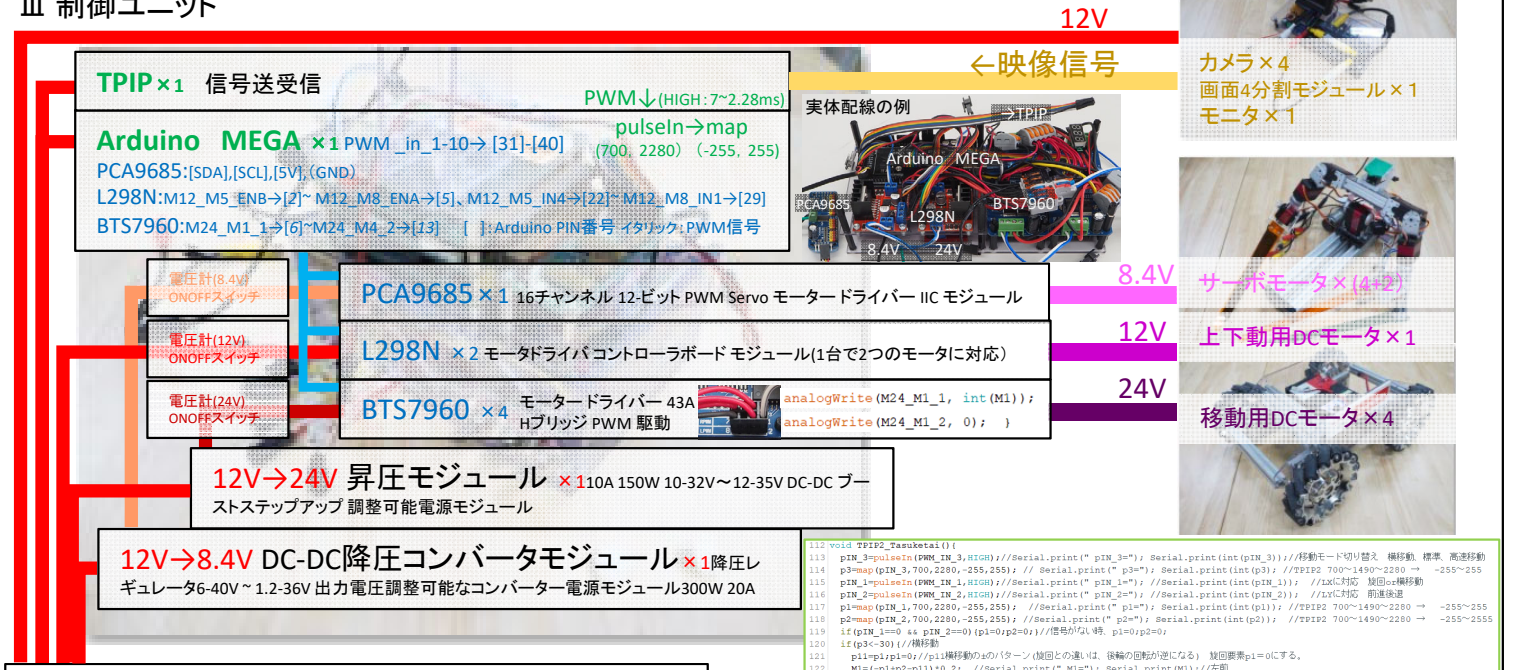


Ⅱ 操縦





Ⅲ 制御ユニット



TPIPから出力されるPWM信号を、pulseInで受け取り、-255~255の値に変換

```
113   pIN_3=pulseIn(PWM_IN_3,HIGH);//S
114   p3=map(pIN_3,700,2280,-255,255);
```

```
112 void TPIP2_Tasuketai(){
113   pIN_3=pulseIn(PWM_IN_3,HIGH);//Serial.print(" pIN_3="); Serial.print(int(pIN_3));//移動モード切り替え　横移動，標準，高速移動
114   p3=map(pIN_3,700,2280,-255,255); // Serial.print(" p3="); Serial.print(int(p3); //TPIP2 700~1490~2280 →　-255~255
115   pIN_1=pulseIn(PWM_IN_1,HIGH);//Serial.print(" pIN_1="); //Serial.print(int(pIN_1));　//LXに対応　旋回or横移動
116   pIN_2=pulseIn(PWM_IN_2,HIGH);//Serial.print(" pIN_2="); //Serial.print(int(pIN_2));　//LYに対応　前進後退
117   p1=map(pIN_1,700,2280,-255,255);　//Serial.print(" p1="); Serial.print(int(p1));　//TPIP2 700~1490~2280 →　-255~255
118   p2=map(pIN_2,700,2280,-255,255); //Serial.print(" p2="); Serial.print(int(p2));　//TPIP2 700~1490~2280 →　-255~2555
119   if(pIN_1==0 && pIN_2==0){p1=0;p2=0;}//信号がない時，p1=0;p2=0;
120   if(p3<-30){//横移動
121     p1=p1;p1=0;//p1は横移動のときのパターン（旋回との違いは，後輪の回転が逆になる）　旋回要素p1＝0にする。
122     M1=(-p1+p2-p11)*0.2;　//Serial.print(" M1="); Serial.print(M1);//左前
123     M2=(-p1-p2-p11)*0.2;　//Serial.print(" M2="); Serial.print(M2);//右前
124     M3=(-p1+p2+p11)*0.2;　//Serial.print(" M3="); Serial.print(M3);//左後
125     M4=(-p1-p2+p11)*0.2;　//Serial.print(" M4="); Serial.print(M4);//右後
126   }
127   if(p3>=-30){//低速モード（速度は標準の0.5倍）
128     if(p2>-100){//ジョイスティックの傾きが小さい時は，低速
129       M1=(-p1+p2)*0.5;　//Serial.print(" M1="); Serial.print(M1);//左前
130       M2=(-p1-p2)*0.5;　//Serial.print(" M2="); Serial.print(M2);//右前
131       M3=(-p1+p2)*0.5;　//Serial.print(" M3="); Serial.print(M3);//左後
132       M4=(-p1-p2)*0.5;　//Serial.print(" M4="); Serial.print(M4);//右後
133     }
134     if(-100>p2){//ジョイスティックの傾きが大きくなると，前進後退は1.5倍
135       M1=(p1+p2*1.5)*0.5;　//Serial.print(" M1="); Serial.print(M1);//左前
136       M2=(p1-p2*1.5)*0.5;　//Serial.print(" M2="); Serial.print(M2);//右前
137       M3=(p1+p2*1.5)*0.5;　//Serial.print(" M3="); Serial.print(M3);//左後
138       M4=(p1-p2*1.5)*0.5;　//Serial.print(" M4="); Serial.print(M4);//右後
139     }
140   }
141   if(p3>=30){//標準モード
142     if(p2>-100){//ジョイスティックの傾きが小さい時は，低速
```

メカナムホイール左前＝（旋回　前後　横移動）×調整係数

```
122       M1=(-p1+p2-p11)*0.2;
```

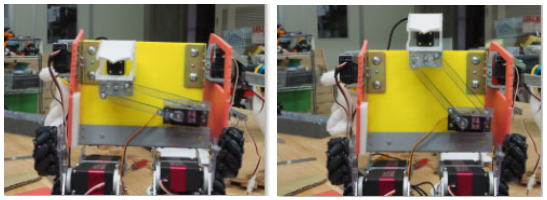
チーム名　TASUKE隊	団体名　産業技術短期大学　ロボットプロジェクト
第　4 号機　トランスフォーム・ファイヤーエンジン (トランスフォーム・ファイヤーエンジン) オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信　(無線)，有線，切替） オブジェクト（非常停止スイッチ　あり，なし）

ロボットの重要な機能　（箇条書きで2つ，具体的に示してください）
・車両型ロボットからヒト型ロボットに変形できる。
・メカナムホイールを持つ。

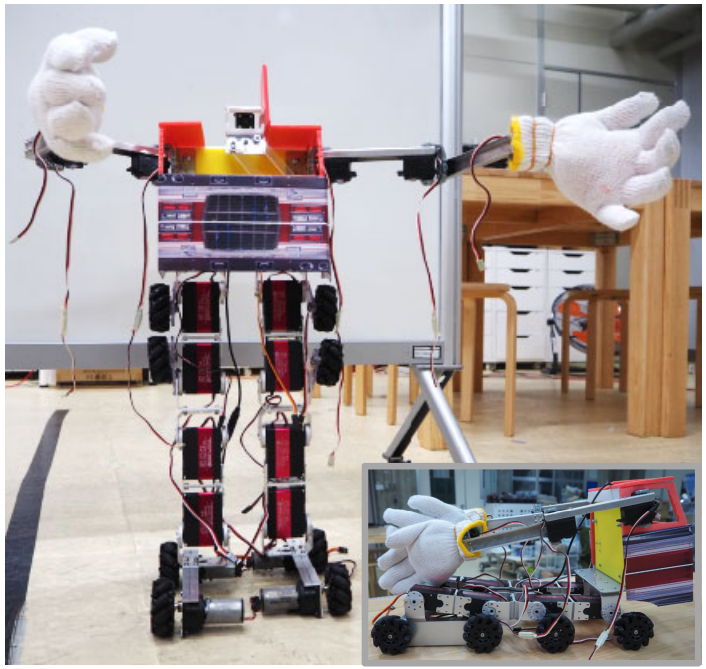
＊ロボットの概要（図などを使ってわかりやすく書いてください）　オブジェクトが含まれる場合，機能・動作を明記すること

Ⅰ ロボットの特徴

車両型ロボットからヒト型ロボットにトランスフォームすることができる。
メカナムホイールを使い、全方向移動可能。
両手を使い、ダミヤンをやさしく救助する。



頭部の上下動：平行リンク機構



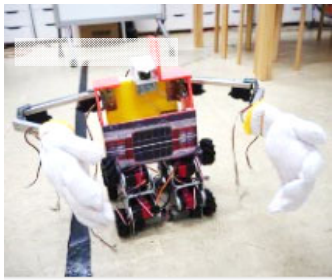
ヒト型ロボット

車両型ロボット

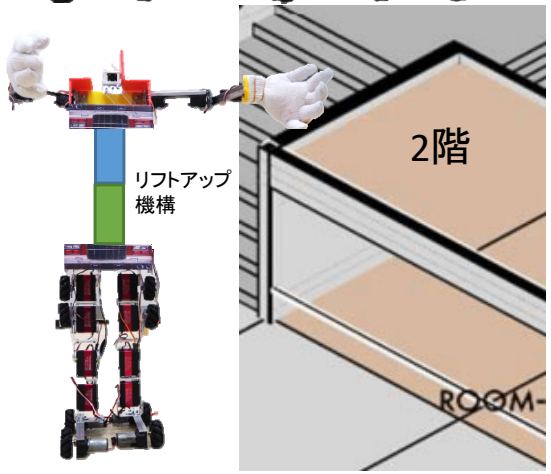
車両モード

6輪モード

8輪モード



4輪モード

Ⅱ 計画

リフトアップ機構を取り付けることで、2階への
直接アプローチを計画している。
ハンドは、目的に応じ、交換できるようにする。